6.

DU STRABISME

DANS SES APPLICATIONS

A LA PHYSIOLOGIE DE LA VISION

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

1863. Note sur un moyen nouveau de choisir les verres prismatiques pour le strabisme. (*Ann. d'ocul.*, t. L, p. 316-318.)

1864. Note sur la neutralisation et sur l'incongruence des rétines. (*Ann. d'ocul.*, t. LI, p. 76-79.)

— Une nouvelle méthode pour guérir le strabisme. (*Presse scientifique*, t. I, 584-589.)

— Methode zur Heilung gewisser Fälle von Strabismus. (*Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, p. 404-408; 437-441.) — Traduction. (*Ann. d'ocul.*, 1865, t. LIV, p. 104-106; 123-125.)

1865. Note sur le choix des verres cylindriques. (*Ann. d'ocul.*, t. LIII, p. 50-60.)

— Nouvelle règle à calcul. (*Ann. d'ocul.*, t. LIII, p. 181-187.)

— De la neutralisation dans l'acte de la vision. (*Ann. d'ocul.*, t. LIV, p. 5-16.)

— Ueber ein neues Instrument zur Prüfung des Astigmatismus. (*Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, p. 336-345. — Voy. aussi *Sitzungsbericht der in Heidelberg versammelten Augenaertzte*, Sitzung I, Mittheilung 4.)

1866. Sur le choix des verres cylindriques. (*Ann. d'ocul.*, t. LV, p. 5-29.)

— Histoire et bibliographie de l'astigmatisme. (*Ann. d'ocul.*, t. LV, p. 105-128.)

— Observations sur les *Anomalies de l'accommodation et de la réfraction*, de Donders, mémoire sur l'astigmatisme. (Wecker, *Études ophthalmologiques*, t. II.)

1867. Quatre observations de strabisme convergent, accompagnées de remarques sur l'étiologie et le traitement de cette affection. (*Ann. d'ocul.*, t. LVII, p. 5-18.)

— Helmholtz, Optique physiologique, traduction par Émile Javal et N. Th. Klein.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

6.

DU STRABISME

DANS SES APPLICATIONS

A LA PHYSIOLOGIE DE LA VISION

PAR

ÉMILE JAVAL

DOCTEUR EN MÉDECINE

Ingénieur civil des mines.

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1868

166601

DU STRABISME

DANS SES APPLICATIONS

A LA PHYSIOLOGIE DE LA VISION

Loin d'épuiser une matière,
Il faut n'en prendre que la fleur.

Entre les mains de notre excellent maître, le professeur Sée, l'expérimentation physiologique sert de base à l'enseignement de la thérapeutique. Les brillants résultats de cette méthode suffisent pour faire apercevoir le lien étroit qui doit unir la physiologie et la pathologie. Nous voudrions contribuer à montrer que, par une juste réciprocité, l'étude des phénomènes morbides peut servir à faire avancer celle des phénomènes physiologiques. Cependant, n'oubliant pas que notre travail s'adresse particulièrement à

des médecins, nous insisterons un peu plus que notre titre ne le demanderait sur les faits qui présenteront une utilité pratique.

On sait combien il est intéressant d'étudier les impressions reçues par une personne arrivée à l'âge de raison et à laquelle la vue vient d'être rendue subitement par une opération. Dans ces conditions, les impressions existent sans être accompagnées des raisonnements qui servent à remonter des sensations aux causes extérieures; l'opéré se trouve en présence des sensations qui sont les matériaux de la perception, et il lui faut faire usage du raisonnement pour utiliser ces matériaux et pour en tirer des conclusions relativement à la nature des objets qui l'entourent. Les observations faites sur les aveugles-nés ont beaucoup contribué à faire connaître le rôle considérable des *raisonnements inconscients*, à montrer que, par un effet d'habitude, ces raisonnements finissent par s'imposer à nous avec une puissance comparable à celle des sensations.

Un seul exemple suffira pour faire concevoir comment certaines associations d'idées peuvent s'imposer avec une force irrésistible. — Il n'est personne qui puisse s'empêcher, en entendant prononcer le mo

table, de penser au meuble qui porte ce nom ; l'association entre l'objet et sa représentation parlée n'est évidemment attribuable qu'à l'habitude; nous avons beau être convaincus de cette vérité, nous avons beau savoir que dans d'autres langues le même objet s'appelle autrement, invinciblement le nom que nous sommes habitués à entendre donner à un objet réveille en nous la représentation de cet objet.

Si telle est la force de l'habitude, comment nous étonner de trouver un lien indestructible entre les objets extérieurs et les sensations qu'ils nous font éprouver? Ce qui serait inconcevable, ce serait l'absence d'un pareil lien, et l'on comprend qu'il doit être fort difficile de démêler, dans les représentations que nous nous faisons des objets, ce qui est attribuable à la seule sensation et ce qui est du domaine de l'interprétation.

Ces remarques nous semblent suffire pour faire pressentir le haut intérêt qui doit s'attacher à l'étude des aveugles-nés auxquels l'usage de la vue vient d'être rendu par une opération. Malheureusement pour la science, les aveugles susceptibles de guérison par extraction de cataracte ou même par formation d'une pupille artificielle, ne sont pas affligés d'une cécité absolue. Pouvant distinguer le jour de la nuit, et

même le côté d'où vient la lumière, ils ont pu acquérir, antérieurement à l'opération, certaines notions qui leur sont utiles pour s'orienter ensuite dans le dédale des sensations nouvelles qu'on leur procure. De plus, les cas de ce genre sont relativement rares. Tel est le motif qui nous a amené à recourir à l'observation de sujets strabiques pour étudier la manière dont se produit la vision binoculaire. Nous avons cru bien faire en n'employant, dans un sujet si délicat, que les faits dont nous avons été témoin nous-même.

Affirmons dès maintenant un résultat dont on se convaincra en lisant la suite de ce travail. Il existe des strabiques dont les yeux sont utilisables *isolément*, et qui, par suite de l'opération nécessaire pour corriger la déviation de leur regard, acquièrent la faculté de voir *binoculairement* comme les personnes saines. Ce sont ces malades qui nous serviront. Nous ne nous contenterons pas de décrire les phénomènes de la vision des strabiques ; notre but principal est de jeter quelque jour sur la question de savoir si c'est grâce à une disposition innée, ou par un effet de l'habitude, que les personnes saines voient simples les objets qui se peignent simultanement sur les rétines de leurs deux yeux.

Un paragraphe relatif à l'influence du strabisme sur

la vision monoculaire, et qui portera le n° VI, nous a paru intéressant à intercaler.

Les strabiques se prêtent mieux que les aveugles-nés à l'étude de l'état naissant de la vision binoculaire, car les aveugles-nés récemment opérés sont en présence de sensations nouvelles trop variées pour pouvoir se livrer à une analyse un peu exacte du point particulier qui nous intéresse.

Quelques-uns des faits que nous avons observés sont très-inattendus; oserons-nous espérer qu'ils paraîtront moins extraordinaires que celui dont parle M. Jules Guérin (1), le savant auteur d'une tentative analogue à celle que nous faisons ici.

(1) « Ayant opéré de strabisme, il y a vingt-six ans, la belle-sœur du grand prédicateur L..., cette dame aperçut tout à coup, après la section des muscles droits internes, son mari la tête en bas; elle fut fort effrayée de cette perversion de la vision, mais, dès que les muscles furent ressoudés, l'anomalie visuelle cessa... Il est resté dans mon opinion que si, dans l'expérience de Descartes, on voit au fond de l'œil mort les objets renversés, ils ne se présentent tels que parce que l'œil n'est plus modifié par les puissances musculaires et les milieux réfringents qui les font voir droits pendant la vie. »

I

Lorsque nous regardons autour de nous, nos yeux sont dans un état de mouvement incessant. A chaque instant, chacun de ces organes se dispose de manière à recevoir sur la *fovea centralis* l'image du point qui attire plus particulièrement notre attention. Il en résulte que les lignes visuelles, parallèles lorsque nous regardons au loin, convergent sous un angle d'autant plus considérable que nous *fixons* un point plus voisin, et l'expérience de chaque instant nous apprend que le point *fixé* est vu simple. Il n'en est pas de même des autres points du champ de vision ; la plupart des points autres que le point de fixation sont vus doubles; ceux qui sont vus simples sont compris sur une surface ou une courbe nommée *horoptère*. Il n'entre pas dans notre sujet d'étudier la forme de l'horoptère; tout a été dit sur cette question, purement mathématique d'ailleurs ; il nous suffit de rappeler l'existence d'une

diplopie physiologique, et à cet effet nous citerons deux très-anciennes expériences.

La première consiste à déplacer l'un des yeux au moyen d'une pression extérieure exercée à l'aide de la pulpe du doigt, par exemple. Aussitôt l'objet fixé paraît double, ce qui tient à ce que son image cesse de se peindre sur la *fovea* de l'œil dont on a violemment modifié la position. Supposons que l'œil droit reste en fixation ; appuyons sur l'œil gauche, de telle sorte que sa ligne visuelle passe à *droite* du point fixé. Nécessairement nous voyons double, puisque l'œil droit voit l'objet au point de fixation et que l'œil gauche le voit plus à *gauche*. L'expérience que nous venons de faire produit le même résultat optique qu'un strabisme *convergent*. Remarquons que l'image de l'œil droit est à droite, celle de l'œil gauche à gauche de la personne en expérience. C'est ce qu'on appelle des images doubles *homonymes* ou *directes*. Inversement, dans le strabisme *divergent*, les images doubles sont *croisées*, c'est-à-dire que si, par exemple, l'œil droit dévie à droite, il croit voir une seconde image à *gauche* de celle perçue par l'œil gauche.

Pour l'intelligence de ce qui suit, il faut avoir ces résultats constamment présents à l'esprit.

La seconde expérience est d'une exécution un peu

plus difficile. Nous en empruntons la description à Alhazen ; après sept à huit siècles, nous ne serions guère en état de dire mieux.

Un même objet visible peut paraître à la vue quelquefois unique et d'autres fois double. C'est ce qu'on peut vérifier à l'aide de l'expérience suivante (fig. 1) :

Soit ABCD une tablette légère de bois dont la longueur soit d'une coudée et la largeur de quatre doigts ; qu'elle soit bien plane, égale et polie, et taillée carrément ; qu'on trace sur ce rectangle les deux médianes et les deux diagonales se coupant au même point Q ; que les lignes soient peintes de couleurs différentes avec des teintures brillantes, pour qu'elles se laissent mieux voir ; qu'on y pratique en NHM une cavité pour y loger le nez, de manière que les deux yeux puissent venir presque toucher le bord de la tablette ; qu'on façonne ensuite, avec de la cire, trois petites colonnettes de couleurs différentes. On en dressera une en Q, et on l'y fixera. On placera les deux autres en T et en R. Les trois objets seront ainsi sur une même droite perpendiculaire à HZ. Qu'on place ensuite la tablette horizontalement appliquée en NHM sur le nez, de manière que les milieux des deux yeux soient très-près des angles A et B ; que l'observateur regarde alors la colonnette du milieu Q, et qu'il tienne fortement la pupille dirigée dessus. Les axes des deux yeux concourront en Q et coïncideront avec les deux diagonales AD, BC, ou leur seront parallèles. HZ sera l'axe commun. Que l'observateur, bien fixé dans cette position, cherche à voir ensuite tout ce qui est sur la tablette ; il trouvera alors que les trois objets T, Q, K lui paraissent *uniques ;* la ligne KQT sera aussi unique, mais la ligne HZ lui paraîtra formée de deux sécantes se coupant en Q ; les deux diamètres BC, AD lui paraîtront aussi chacun double. Il en sera de même s'il fixe son regard sur un des deux autres objets K ou T. Qu'il mette ensuite ces deux colonnettes, l'une en L et l'autre en S, et qu'il fixe la

colonnette du milieu Q; alors les deux objets L et S lui paraîtront chacun double, l'un à droite, l'autre à gauche de la ligne médiane, qui elle-même sera double, et il y aura deux objets sur chacune des deux sécantes formées par le dédoublement de la médiane HZ.

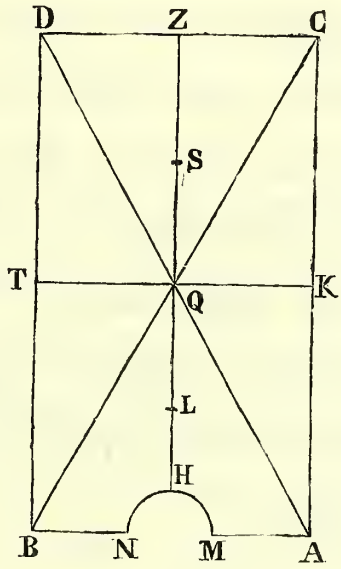

Fig. 1.

Nous ne relèverons pas de légères inexactitudes contenues dans les lignes que nous venons de citer. Ajoutons seulement que si l'on veut se rendre un compte un peu exact des phénomènes de la vision binoculaire, il est nécessaire d'acquérir, dans les mouvements des yeux, une dextérité suffisante pour pouvoir donner à chaque instant aux lignes visuelles un degré de convergence différent de celui qu'exigerait la vision des objets qui attirent notre attention. En s'apprenant à loucher à volonté en dedans ou en dehors, on s'aperçoit bientôt que les doubles images,

homonymes dans le premier cas, *croisées* dans le second, sont d'autant plus distantes que la déviation des yeux est plus considérable.

Pour connaître *de visu* les doubles images physiologiques, nous conseillons au lecteur de mettre deux bougies allumées sur une table et de tenir un verre coloré devant l'un de ses yeux. Dans ses conditions, il faudrait être particulièrement maladroit pour ne pas s'apercevoir que la bougie la plus éloignée donne des doubles images directes quand on regarde la plus voisine, et que la plus voisine apparaît en images croisées dès qu'on fixe l'autre.

II

Le plus souvent, chez les personnes affectées de strabisme permanent, la diplopie est tout à fait analogue à celle que nous venons de voir se produire chez les personnes saines qui obtiennent une déviation momentanée de l'un de leurs yeux, soit par la pression du doigt, soit par un effort volontaire des muscles moteurs de l'œil.

Lorsque l'un des muscles vient à être frappé de paralysie plus ou moins complète, toute déviation de l'œil malade se révèle par de la diplopie, et cela d'une façon si régulière, que le meilleur moyen pour mesurer la déviation de l'œil consiste à mesurer l'écartement angulaire des doubles images. Ces cas, où le strabisme apparaît brusquement, ne peuvent évidemment éclairer en aucune façon la question qui nous occupe. Une personne avait l'habitude de diriger les lignes visuelles sur le point de fixation. L'une des lignes visuelles se dévie accidentellement, et aussitôt le point

de fixation est vu double. La question de savoir si, avant l'apparition du strabisme, la vision était simple par un effet d'habitude ou par une disposition innée, reste entière. Les seuls cas qui puissent nous apprendre quelque chose sont ceux où, le strabisme existant depuis la première enfance ou même depuis la naissance, le sujet n'a aucune notion de ce que peut être la vision dans les conditions normales.

Nous avons examiné plus de cent strabiques au point de vue de la question théorique qui fait le sujet de cette étude, et bien peu ont été véritablement instructifs. Comme les cas utiles sont l'exception, il paraît nécessaire de faire précéder leur examen de celui d'un cas aussi simple et aussi fréquent que possible. Il est nécessaire de connaître les symptômes que présente un pareil cas, pour pouvoir étudier ensuite d'une manière profitable les formes de strabisme moins fréquentes sur lesquelles nous devrons insister davantage. — Du reste, les choses se présentent à peu près de la même manière quand le strabisme est de naissance ou quand, ce qui est bien plus fréquent, il s'est développé pendant les premières années de la vie.

Si l'on interroge un sujet affecté du strabisme convergent monolatéral, il déclare ne pas voir double et n'avoir jamais vu double. Cependant on peut ordinai-

rement provoquer de la diplopie chez lui, en lui faisant tenir un verre rouge devant l'œil sain. On verra plus loin pourquoi cet artifice provoque la diplopie : il suffit de dire ici que les doubles images ainsi obtenues sont placées exactement comme chez une personne saine qui se mettrait à loucher pour un instant. Elles sont *directes* et d'autant plus distantes que le strabisme est plus intense. — Pendant longtemps on avait observé exclusivement des cas analogues à celui que nous venons de décrire. Rien ne s'opposait donc à l'adoption de la théorie des *points identiques*, poussée jusqu'à ses dernières conséquences. On considérait les deux rétines comme étant les épanouissements d'un même système nerveux, et l'on avait voulu trouver dans la disposition des fibres du *chiasma* des nerfs optiques, dans leur *demi-décussation*, une explication anatomique de la vision simple binoculaire. Ce n'est pas ici le lieu de développer les motifs qui ont fait pourtant rejeter généralement la théorie de l'*identité anatomique* des rétines, d'autant plus que cette théorie ne compte actuellement que de rares partisans ; il nous suffit de remarquer que les observations pathologiques analogues à celles que nous venons de citer ne s'opposent aucunement à la validité de ce que les Allemands ont nommé la *théorie nativistique* de la vision.

Il n'en est pas de même des observations suivantes, qui semblent, au contraire, au premier abord, donner gain de cause aux partisans de la *théorie empiristique.*

Prenons un exemple :

Une personne présente un strabisme convergent très-considérable, datant des premières années de sa vie. Les yeux sont à peu près pareils, de sorte que le strabisme est resté alternant. Lorsqu'on arrive à obtenir la diplopie en mettant un verre rouge devant l'œil non dévié, au lieu d'accuser des images doubles directes excessivement éloignées l'une de l'autre, le strabique annonce voir des images tantôt directes, tantôt croisées, mais toujours *très-voisines.*

Supposons maintenant qu'au moyen de miroirs convenablement disposés, on amène les deux images du même objet à se peindre sur les *fovea* des deux yeux. Dans ces conditions, au lieu de voir simple, comme l'exigerait la théorie nativistique, le malade voit double, et les deux images qu'il accuse sont croisées ; de plus, leur distance est proportionnelle à l'intensité du strabisme. C'est là un fait d'une importance capitale pour le sujet qui nous occupe. En effet, les observations de ce genre démontrent, mieux que toutes les expériences imaginables, que la manière dont nous localisons dans l'espace les images reçues par les deux rétines n'est

pas le résultat d'une identité anatomique. Cette localisation est un résultat d'expérience journalière, et si la diplopie physiologique se produit dans les mêmes conditions chez tout le monde, cela tient à ce que chez tous, l'éducation successive de l'organe a produit les mêmes effets.

Depuis que nous avons publié quelques observations de ce genre, et que nous avons expliqué les faits analogues que M. de Graefe avait décrits sous le titre d'*incongruence des rétines* et de *projection perverse* en avouant qu'il n'avait pas trouvé l'explication des phénomènes qu'il décrivait, la littérature ophthalmologique s'est enrichie de plusieurs constatations conformes, faites pour la plupart en Allemagne.

Les strabismes analogues à celui que nous venons de décrire semblent, au premier abord, offrir une base inébranlable à la théorie empiristique. Le raisonnement auquel ont recours les partisans de cette théorie pour expliquer les faits en question est fort simple : Par l'effet de l'habitude, le strabique apprend à tenir compte de la position de l'œil dévié. Cet œil apprécie aussi bien que l'autre la situation des objets dans l'espace, et, puisqu'il ne se trompe point sur la place de l'objet fixé par son congénère, cet objet, que les deux yeux jugent être à la même place, est vu simple. Inversement,

si l'on amène les images d'un même objet à se peindre sur les *fovea* des deux yeux, comme ces *fovea* répondent, dans la vie habituelle du strabique, à des points très-éloignés l'un de l'autre, le sujet voit des images doubles très-éloignées. Si le strabisme est *convergent*, les images paraissent croisées, parce que le malade a pris l'habitude de corriger l'erreur angulaire produite par son strabisme. — Le raisonnement qu'on vient de lire n'est pas précisément faux ; mais s'il a pour lui une apparente simplicité et l'approbation d'hommes considérables, nous pouvons citer des faits qui paraissent prouver que c'est un raisonnement incomplet.

Au moyen d'un stéréoscope à réflexion et à charnière que nous avons construit à cet effet (fig. 2),

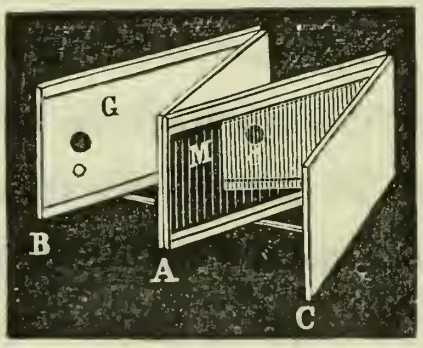

Fig. 2.

amenons deux images telles que G et D (fig. 3) sur les lignes visuelles des deux yeux de notre strabique. Si la théorie empiristique est vraie, il doit voir alors

l'image G fortement à droite de l'image D. — Mais les choses se passent d'une manière moins simple, et c'est là le point sur lequel nous voulons appeler tout

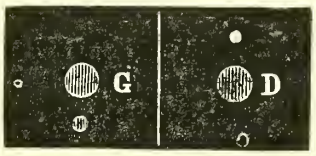

Fig. 3.

particulièrement l'attention. Si on l'interroge soigneusement, on s'aperçoit bientôt que le malade voit *simultanément* de la manière qu'exigerait *chacune* des théories. Le malade voit les deux images de la théorie empiristique, *mais l'une de ces images est binoculaire.* Il voit, par exemple, en même temps que l'image D, non pas l'image G, mais l'image binoculaire R (fig. 4) qui vient se placer bien plus à gauche que l'image D.

Fig. 4.

Les observations de ce genre, que nous avons publiées en 1865, n'ont pas été contestées, quelque paradoxales qu'elles paraissent, mais elles n'ont pas été confirmées non plus, ce qui est évidemment regrettable. Quoi qu'il en soit, notre conviction est complète,

car nous avons répété les essais un grand nombre de fois sur des sujets différents, en variant les conditions de l'expérience, et le résultat a toujours été le même. Pour expliquer pourquoi personne n'a encore répété les expériences dont nous venons de parler, nous ferons remarquer qu'il faut examiner avec très-grand soin un nombre considérable de strabiques avant de trouver un cas utilisable. De plus, il ne suffit pas que les yeux soient dans les conditions voulues ; il est nécessaire que le malade soit doué d'un certain esprit d'observation.

Puisque les malades dont nous venons de parler voient simultanément une image binoculaire et une image monoculaire, il faut admettre qu'ils voient *triple*, car une image binoculaire se compose de la superposition de deux images. Quelque inattendu que soit ce résultat, nous avons pu faire un pas de plus encore. En couvrant brusquement l'œil qui ne fournissait qu'une image, nous avons pu, chez deux sujets différents, faire persister la diplopie de l'autre œil, et même, chez un jeune homme très-intelligent dont le strabisme était absolument congénital, nous avons vu, en couvrant l'œil sain, la diplopie de l'œil dévié se reproduire à volonté, sans qu'il fût besoin de la provoquer par un emploi préalable de la vision binoculaire.

III

Les faits que nous venons de décrire sont complétement incompatibles avec la théorie nativistique, qui, sous le nom de *théorie des points identiques des rétines*, a été brillamment soutenue par le célèbre J. Müller, et trouve encore aujourd'hui un habile défenseur dans Hering. En effet, cette théorie est manifestement fausse, puisque sous l'influence du strabisme, les images doubles cessent d'occuper la même position que dans les yeux sains. Et si l'on disait que, dans les cas précédemment décrits, la manière particulière dont les images sont projetées tient à une *incongruence des rétines*, incongruence pouvant causer le strabisme, nous répondrons que cette supposition tombe devant ces deux remarques : que les yeux en question sont parfaitement normaux isolément, et que nous avons vu des strabiques de ce genre acquérir subitement la vision binoculaire à la suite d'une ténotomie.

La théorie empiristique, telle qu'on la comprend généralement, ne donne pas une explication plus satisfaisante. En effet, les partisans de cette théorie l'ont généralement nommée *théorie des projections*, et ils admettent qu'on voit les objets simples dans l'espace, à l'intersection des lignes de visée des deux yeux. S'il en était ainsi, après une ténotomie quelconque, les malades continueraient à voir simple et se tromperaient seulement sur la position des objets. C'est tout le contraire de ce qui arrive. En adoptant la théorie empiristique sans déclarer formellement qu'il rejetait celle des projections, nous croyons que M. Helmholtz a laissé prise à une légère confusion dans la troisième partie de son *Optique physiologique*.

Il est un fait qui domine toute la question de la vision des strabiques, et qui n'est pas encore généralement admis : chez ces sujets, la vision n'est pas binoculaire ; s'ils ne voient pas double, cela tient à la faculté extrêmement remarquable qu'ils ont de négliger l'image reçue par l'œil dévié. Cette *neutralisation* est tout autre chose qu'une amblyopie, puisqu'elle existe chez les strabiques alternants dont les yeux sont tous deux parfaitement sains. Dans notre opinion, la neutralisation n'est pas une suppression complète de la sensation. En effet, lorsque le malade, volontairement ou

non, se met à changer d'œil, il ne fait aucun faux mouvement pour faire entrer en fixation l'œil précédemment dévié. Dans certains cas de strabisme divergent surtout, la neutralisation ne s'étend pas sur tout le champ de l'œil dévié, qui contribue alors à agrandir le champ de la vision. Nous ne saurions mieux comparer la manière dont les strabiques négligent l'un de leurs yeux qu'à ce que nous faisons lorsque nous écoutons à volonté l'une ou l'autre de deux conversations qui sont tenues à notre portée. Pendant que nous écoutons l'une, l'autre ne nous échappe pas absolument. Tantôt volontairement, tantôt à notre insu, notre attention alterne, mais jamais nous ne formons un tout composé de l'ensemble des mots que nous entendons. Si la conversation qui nous intéresse le plus est la plus bruyante des deux, il se peut que l'autre passe inaperçue; si c'est le contraire, nous avons beaucoup de peine à faire abstraction des mots qui couvrent ceux dont nous voulons suivre le sens. Si l'une des personnes que nous n'écoutons pas, que nous croyons ne pas entendre, vient à prononcer notre nom, nous faisons un mouvement involontaire, preuve que les sons dont nous ne tenions pas compte étaient perçus, mais négligés par un effort tout particulier de notre attention. — Cette comparaison était dans notre esprit dès

le début de nos études sur le strabisme, et comme elle nous a servi de fil conducteur, nous avons cru devoir l'exposer avant de passer à l'explication des faits précédemment relatés.

Il est également nécessaire d'insister un moment sur l'importance du rôle que joue la *fixation* dans la vision binoculaire. — Pour peu qu'on soit exercé aux expériences d'optique physiologique, on sait que les mots *fixer* et *regarder* sont très-loin d'être synonymes. Pour s'en convaincre, il suffit de faire avec soin quelques expériences sur les images accidentelles. Quand on regarde un mot imprimé, on a facilement conscience de la partie du mot que l'on regarde. En s'observant mieux, on s'aperçoit bientôt qu'on peut *fixer* à volonté telle ou telle lettre, et même telle ou telle partie de chacune de celles qui composent le mot. — Il nous semble que l'exiguïté du point de fixation joue un rôle important dans la vision binoculaire. Nous n'hésitons pas à déclarer que, dans le champ visuel, le point de fixation n'excède pas les dimensions de la plus petite surface perceptible; le sentiment subjectif ne permet pas d'en douter, et nous croyons que toute personne qui aura fait des études un peu attentives sur les images accidentelles nous concédera que tout en regardant des objets d'une dimension appréciable, on

ne peut *fixer* à chaque instant qu'un point parfaitement déterminé.

Ces explications étant données, nous pouvons nous rendre compte de ce qui se passe chez un strabique du genre de ceux que nous avons cités plus haut. — La vision est monoculaire. Cependant, si l'on met un verre coloré devant l'œil sain et qu'on invite le malade à regarder une flamme de bougie, elle apparaît bientôt double, et en images très-voisines l'une de l'autre, quelque considérable que soit le strabisme. Cela ne doit point nous étonner. En effet, le verre coloré a assombri les images reçues par l'œil sain, et la différence d'intensité et de coloration attire assez l'attention sur l'image de l'œil dévié pour que cette image se fasse remarquer. Elle est très-près de l'autre image, par la raison toute simple que chaque œil juge assez correctement de la position des objets extérieurs; elle est un peu plus à droite ou à gauche que l'autre, mais en tout cas le malade éprouve beaucoup de difficulté à répondre exactement aux questions relatives à la position des deux flammes. L'indécision même de ses réponses, où le malade s'embrouille souvent entre la droite et la gauche, est tout à fait caractéristique.

Que doit-il se passer maintenant si nous mettons deux images pareilles sur les lignes visuelles des deux

yeux ? Deux raisonnements doivent se présenter simultanément à l'esprit du malade. — Supposons toujours qu'il s'agisse d'un strabisme convergent. — Dans les conditions habituelles, lorsque l'œil droit d'un pareil malade fixe un certain point du champ de vision, l'œil gauche est dirigé vers un point situé beaucoup plus à droite, et juge exactement de la position de ce second point. Si donc, par un artifice optique, nous amenons des images pareilles sur les lignes visuelles des deux yeux, le strabique doit être amené à annoncer des images croisées très-distantes l'une de l'autre. Tel est le raisonnement que l'expérience journalière impose à notre malade. — D'un autre côté, le strabique a parfaitement la notion, pour chacun de ses yeux, de la position du point de fixation. Supposons que les deux images identiques que nous lui fournissons ne tombent pas mathématiquement sur les deux lignes visuelles. Lorsqu'il fixe un certain point de l'image offerte à l'œil droit, par exemple, supposons que le point correspondant de l'image de l'œil gauche soit légèrement à droite du point de fixation de cet œil. Puisque chaque œil a la notion du point de fixation, l'image reçue par le gauche doit paraître un peu plus à droite que celle reçue par le droit : il apparaît des images doubles excessivement voisines, et le besoin de voir simple ai-

dant, les yeux se déplacent involontairement de manière à amener les deux images sur les parties correspondantes des deux rétines : il se produit une image simple binoculaire.

Assurément, si l'expérience ne confirmait pas le fait, l'esprit se refuserait à admettre la présence *simultanée* d'images résultant de deux raisonnements incompatibles. Ce qui peut rendre le fait moins étrange, c'est que l'un des raisonnements est inconscient. La localisation des images doubles conformément à la théorie empiristique *s'impose avec la même force qu'une sensation réelle*, car elle résulte d'une expérience de tous les instants. De même qu'on ne peut s'empêcher de voir un phosphène *à gauche* lorsqu'on irrite la rétine *à droite*, le strabique invétéré ne peut s'empêcher de localiser les images conformément à ce qui lui a donné jusqu'ici des notions exactes sur la position des objets extérieurs. Cependant quand les deux images du même objet viennent occuper le point de fixation de chacun de ses yeux, bien que ce soit là pour lui un phénomène nouveau, le raisonnement *actuel* et *conscient* l'oblige à rapporter ces deux images à un même objet situé dans le voisinage du point de fixation, et il apprend bientôt à fusionner ces images en une seule, qui est alors binoculaire.

En résumé, la théorie nativistique est inadmissible; les faits que nous avons cités suffisent pour la faire rejeter complétement. Mais la théorie empiristique ne nous paraît acceptable qu'à condition de lui faire subir certaines restrictions, relatives aux points de fixation, dont l'identité nous semble exister indépendamment de toute éducation. Cette réserve faite, les cas pathologiques nous amènent à accepter la théorie empiristique sous une forme un peu différente de celle sous laquelle elle est généralement admise : nous avons en effet déjà vu (p. 24) un motif qui nous fait rejeter la théorie des projections, cette théorie ne permettant en aucune façon d'expliquer ni les images doubles qui apparaissent si souvent après la ténotomie, ni le rétablissement subit de la vision binoculaire qu'on peut parfois constater à la suite de cette opération.

IV

Quelque compliqués que soient les phénomènes dont il a été question jusqu'ici, il faut ajouter qu'en réalité les choses se présentent souvent d'une manière bien moins nette. C'est ainsi que l'opération du strabisme vient souvent ajouter un élément dont il est d'autant plus difficile de tenir compte qu'elle a été répétée plus fréquemment. Il arrive qu'on ait affaire à un malade qui a subi une ou plusieurs ténotomies à quelques années d'intervalle ; on conçoit qu'il soit extrêmement difficile alors de trouver la clef de la position des images doubles, qui, de plus, se présentent souvent d'une manière différente suivant que c'est l'un ou l'autre œil qui entre en fixation.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de prédire quel sera l'effet de la ténotomie sur la vision d'un strabique dont les images se projettent d'après la théorie empiristique. En effet, nous avons vu de pareils malades, affectés de diplopie après

l'opération, considérer l'image binoculaire comme fausse; puis, après quelques semaines, pendant lesquelles nous leur avions conseillé de ne regarder que l'image binoculaire, nous avons vu cette image acquérir le même degré de réalité que l'autre. Alors le malade se trouve dans un état dont il est difficile de se faire une idée quand on n'a pas réfléchi sur la nature des perceptions. C'est ainsi que nous citerons, entre autres, une jeune fille de quatorze ans qui a été guérie d'un strabisme convergent de l'œil droit par trois ténotomies dont la dernière eut lieu le 1er décembre 1866, que nous avons examinée à trente-deux reprises différentes, et qui, depuis plus d'un an que son strabisme est guéri, voit double de la manière que nous avons décrite plus haut. Celle des deux images qui est à sa droite est monoculaire et relative à l'œil gauche; celle qui est à sa gauche est binoculaire. Léonie G..., qui est extrêmement intelligente, a su s'habituer à ne regarder que l'image binoculaire. Pendant les premiers temps, cette image lui paraissait *fausse*, et comme nous lui avions conseillé de ne regarder que celle-là, elle commettait des erreurs continuelles, telles que de verser du vin sur la nappe, très-loin de son verre, de se précipiter sous les voitures en essayant de les éviter, etc. Bientôt, les deux images lui ont paru

aussi vraies l'une que l'autre, et elle est arrivée au point de ne plus se tromper ; elle fait de la couture sur l'image de gauche, et cette image lui paraît plus nette que l'autre.

Entre autres expériences, pour constater que l'image de gauche est binoculaire, nous avons tenu notre index verticalement, à égale distance de la figure de Léonie G... et de la nôtre : sur l'image de droite, le doigt ainsi placé lui cache l'un de nos yeux, tandis qu'il ne cache rien sur l'image de gauche. Les deux images sont à une distance telle l'une de l'autre que lorsqu'elle regarde une personne à une distance d'environ un mètre, elle voit deux têtes qui se touchent. Voici maintenant le fait sur lequel nous voulons insister. La malade sait regarder à volonté l'une ou l'autre des deux têtes, mais lorsqu'elle alterne de l'une à l'autre, *ses yeux ne font aucun mouvement appréciable.* C'est donc par un pur effort d'attention qu'elle regarde l'une ou l'autre des deux têtes. Elle les voit loin l'une de l'autre et cependant elle juge parfaitement qu'elles sont au même endroit de l'espace. — Un malade tout à fait analogue rendait compte de ce qu'il éprouvait en disant qu'il voyait chacune des têtes à sa place véritable dans l'espace, malgré leur différence de position apparente.

Dès qu'on se sera pénétré des principes que nous avons émis, on ne s'étonnera plus, avec M. Alfred Graefe, de voir un malade affecté de diplopie après la ténotomie, parvenir à voir simple en se mettant à loucher de nouveau. On ne sera plus tenté non plus de recourir, comme l'avait fait M. Albert de Graefe, à une prétendue incongruence des rétines pour expliquer des faits analogues à ceux que nous avons décrits.

Une circonstance heureuse nous a permis, d'ailleurs, d'étudier le cas célèbre du docteur W..., qui avait été présenté au Congrès ophthalmologique de Heidelberg en 1857, par M. de Graefe, comme affecté d'incongruence. En négligeant un léger astigmatisme, le docteur W... est emmétrope de l'œil gauche et myope de l'œil droit. Après avoir subi deux ténotomies qui avaient laissé subsister une légère convergence, le malade avait pris l'habitude, depuis plusieurs années, de se servir de son œil droit pour voir de près, en laissant son œil gauche en divergence *relative*. Conformément à la théorie empiristique, après avoir subi une nouvelle ténotomie qui rétablit à peu près parfaitement le parallélisme des lignes visuelles, le malade fut affecté de diplopie croisée lorsqu'il regardait au loin en fixant avec l'œil gauche, et de diplopie homonyme lorsqu'il regardait au loin avec l'œil droit, ce dernier fait s'expliquant par cette

circonstance qu'il n'avait fait usage jusque-là de son œil droit que pour voir de près, position où l'œil gauche était en divergence relative assez considérable, tandis qu'en regardant au loin avec l'œil droit, son œil gauche présentait actuellement une faible divergence. Si nous ajoutons que l'oculiste, dont l'observation vient de nous occuper, apprit en quelques minutes à voir simple binoculairement, puis à voir aussitôt, à volonté, les doubles images dans la même position que s'il n'avait jamais louché, on avouera qu'il n'y avait pas lieu de parler d'incongruence des rétines.

Nous ne pouvons terminer ce paragraphe sans signaler une lacune dans nos connaissances. Quand un sujet est affecté de projection empiristique, nous sommes actuellement incapables de prévoir s'il verra simple ou double après la ténotomie. Il suffira d'un peu de patience pour rencontrer des strabismes dont l'observation permette d'élucider cette question, aussi intéressante en théorie qu'en pratique.

V

Une autre question de physiologie, sur laquelle la pathologie de la vision binoculaire peut nous renseigner, est celle de la tendance que possèdent les yeux sains à se déplacer de manière à confondre en une seule les deux impressions qu'ils reçoivent.

Sous le nom d'antipathie contre la vision binoculaire, M. de Graefe a décrit des cas où les malades, après l'opération du strabisme, n'arrivent jamais à voir binoculairement. Les cas que le savant oculiste berlinois a publiés avaient été observés après l'opération. En 1864, nous décrivions un cas analogue observé antérieurement à l'opération. M. de Graefe avait conseillé de ne pas opérer les malades affectés de l'antipathie en question, en disant que c'est leur rendre un très-mauvais service que de substituer au strabisme une diplopie incorrigible. Nous avons été assez heureux pour trouver le moyen de détruire cette diplopie, ce qui permet de guérir les malades considérés

jusqu'ici comme un *noli me tangere*, et le procédé que nous employons à cet effet fournit en même temps l'explication des phénomènes. C'est pour ce motif que nous nous permettrons de citer textuellement des passages de notre travail de 1864 :

« Après avoir produit la vision double chez un stra-
» bique..... je voulus lui faire fusionner les images
» par le procédé suivant :

» Je lui mis un stéréoscope devant les yeux. Sur le
» champ de l'œil droit était collé un pain à cacheter,
» en A. Sur le champ de l'œil gauche, je fis voyager
» un second pain à cacheter. Malgré tous mes efforts,
» je ne pus faire coïncider les deux images.

» 1° Si je faisais voyager le pain mobile de D
» vers E, quand je l'avais amené jusqu'en un certain
» point C, le pain de droite paraissait s'enfuir vers la
» droite, et il était impossible de le rejoindre.

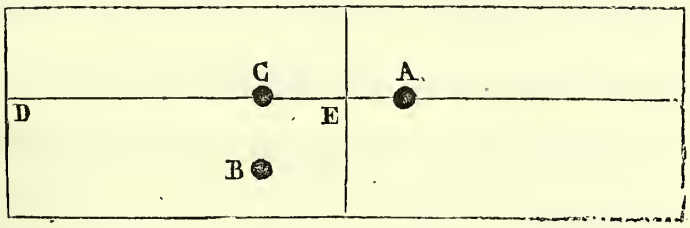

Fig. 5.

» 2° Si, au contraire, je faisais voyager le pain mobile
» de E vers D, au moment où j'allais arriver en C, il

» se produisait un chassé-croisé subit, le pain mobile
» paraissant passer tout à coup à gauche du pain
» fixe.

» 3° Je déterminai avec soin le point B, où il fal-
» lait placer le pain mobile, pour que le malade le vît
» exactement sur la même verticale que le pain A. Mes
» efforts pour obtenir la vision simple en relevant,
» soit lentement, soit rapidement, le pain mobile de B
» en C, demeurèrent presque invariablement infruc-
» tueux. »

Voici maintenant l'explication que nous donnions du phénomène :

« Quand le pain mobile se trouve en C, comme il
» n'est pas identiquement pareil au pain A, et qu'il
» n'est pas mathématiquement non plus au point con-
» venable pour produire la vision simple binoculaire,
» le malade, qui a complétement perdu l'habitude de
» fusionner les images doubles, évite une diplopie gê-
» nante, en employant le moyen qui lui a toujours
» réussi : il éloigne les deux images en louchant aussi
» fort qu'il peut.

» Il est évident qu'un cas de ce genre ne peut être
» traité par les verres prismatiques.

» Si l'on a recours à la strabotomie, le patient, en-

» nuyé de voir double, réussira peut-être à voir bino-
» culairement et sera guéri ; ou bien il se produira le
» phénomène de neutralisation, et l'effet de l'opéra-
» tion aura été seulement cosmétique, et imparfaite-
» ment cosmétique, ou bien enfin le malade évitera les
» images doubles par le procédé qui lui est familier :
» il louchera de plus en plus fort, et l'effet de l'opéra-
» tion sera bientôt perdu.

Enfin, nous indiquions le procédé suivant pour combattre l'antipathie contre la vision binoculaire :

« Je laisse en A le pain à cacheter fixe qui, dans le cas
» de strabisme convergent, doit être aussi à gauche que
» possible sur le champ de l'œil droit, et sur le champ
» de l'œil gauche, en partant de l'extrémité droite de
» ce champ, je colle une file de pains 1 2 3 4 5 6...
» tangents entre eux. Je fais regarder le malade dans
» l'instrument ainsi disposé, et voici ce qui se produit :

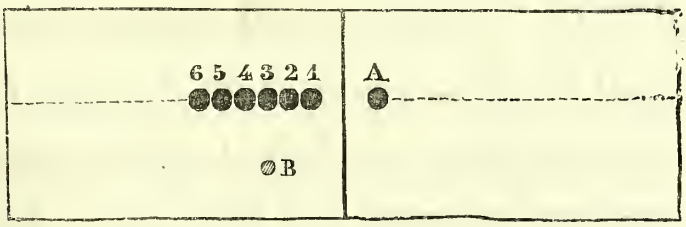

Fig. 6.

» Croyant voir double le pain 4, par exemple, le ma-
» lade converge plus fort ; mais alors c'est 3 qui lui

» paraît double : s'il converge plus fort encore, c'est 2
» qui paraît double à son tour ; s'il tâche de diverger,
» il n'échappe pas davantage à ces images doubles qui
» produisent un papillotage insupportable, jusqu'à ce
» qu'enfin, au moment le plus inattendu, le pain A
» vienne à coïncider avec l'un de ceux de la file. En
» répétant l'expérience, elle se fait bientôt avec la
» plus grande facilité, et la guérison peut être tentée,
» soit par l'emploi des verres prismatiques, soit au
» moyen d'une série d'exercices gradués faits tant avec
» que sans l'emploi du stéréoscope, et dont je me
» propose de donner la description quand j'aurai ob-
» servé un nombre suffisant de malades pour pouvoir
» me prononcer avec plus de sûreté sur ce sujet. »

Depuis l'époque où nous avons écrit ce qui précède, nous avons observé assez souvent l'antipathie contre la vision binoculaire, et l'artifice que nous venons de décrire a toujours suffi pour la faire disparaître en un ou deux jours. Nous n'avons rencontré qu'un seul cas un peu plus rebelle. Le fils du docteur D.., âgé de sept ans, et opéré aux deux yeux, le 19 juin 1866, pour guérir un strabisme convergent alternant qui existait depuis l'âge de trois ans, résista pendant quinze jours à toutes les tentatives. De nouveaux es-

sais, faits en octobre, échouèrent encore pendant une semaine. Enfin, un an plus tard, en septembre 1867, une seule séance suffit pour obtenir la vision simple dans le stéréoscope, et après une semaine d'exercices, le docteur D... put repartir pour la province en emmenant son fils à peu près complétement guéri. Actuellement (février 1868), la vision simple s'est parfaitement conservée. L'observation dont nous venons de donner un extrait nous paraît intéressante, parce qu'elle éclaire parfaitement la nature de l'antipathie contre la vision binoculaire. Loin d'être innée, comme on l'avait supposé, cette antipathie est une *conséquence* du strabisme. Comme M. le docteur D... est un excellent observateur, nous sommes certain, en effet, que le strabisme de son fils ne s'est pas produit avant l'âge de trois ans; il n'y avait donc pas d'antipathie innée contre la vision simple; cela est prouvé aussi par la guérison ultérieure du strabisme. Suivant nous, cette antipathie s'est produite parce que l'œil dévié, aussi bon que l'œil non dévié, s'efforçait toujours de trouver une position où il pût recevoir des images aussi différentes que possible de celles perçues par l'œil non dévié. Le malade avait résisté à l'artifice précédemment cité, parce que, lorsqu'il ne pouvait éviter la superposition des images par convergence ou par diver-

gence, il se produisait chez lui une déviation en hauteur, qui faisait apercevoir le pain unique au-dessus de la file des pains de l'autre champ. Pendant environ un an, il fut condamné à porter une coquille non percée, alternativement sur l'un ou l'autre œil. Cette prescription produisit le résultat désiré. Comme les deux yeux n'étaient jamais découverts simultanément, ils cessèrent de faire des efforts pour ne pas se gêner l'un l'autre, et la fusion s'obtint avec la plus grande facilité.

A l'appui de notre opinion, d'après laquelle l'aversion contre la vision simple est un résultat et non pas une cause de strabisme, nous dirons que nous ne l'avons jamais observée que chez des sujets dont les yeux étaient sensiblement égaux et le strabisme alternant. Quand le strabisme est monolatéral, l'œil dévié est assez mauvais pour qu'il ne soit plus utile au malade de faire des efforts pour éloigner des images qui s'y peignent.

Assurément, la tendance à fusionner les images est beaucoup fortifiée par l'habitude de la vision binoculaire, mais cette tendance est naturelle, et nous l'avons observée très-manifeste chez de nombreux strabiques qui ont vu simple subitement après l'opération. Cependant il serait intéressant d'examiner à ce point de vue quelques personnes chez qui la déviation aurait vrai-

ment existé depuis la naissance, et non pas seulement depuis l'âge de deux ou trois ans. Ces cas sont relativement rares. Nous pouvons citer celui d'une jeune fille de vingt et un ans chez qui la vision simple binoculaire se produisit sans hésitation pour les objets tenus à une certaine distance déterminée des yeux. Inversement, une autre jeune fille de vingt ans ne parvint que difficilement à fusionner les images. Chez l'une comme chez l'autre de ces personnes, les mouvements associés des yeux ne s'établirent qu'avec beaucoup de difficulté, et la diplopie persiste encore pour certaines directions du regard.

Les observations faites sur les strabiques nous ont encore fourni la solution d'une question très-controversée, celle de savoir si, dans une image binoculaire, nous savons distinguer les sensations reçues par l'un ou l'autre œil. Qu'on regarde dans un stéréoscope deux épreuves photographiques conjuguées, dont l'une présente quelque part une tache : à moins de fermer alternativement l'un ou l'autre œil, on ne pourra reconnaître sur laquelle des épreuves se trouve la tache ; on sera donc tenté d'admettre que notre appareil visuel est construit de telle façon que l'organe central ne sait pas faire la part des impressions transmises

par l'un ou l'autre œil. Cependant, c'est le contraire qui est vrai. En effet, nous avons vu une strabique, observée aussitôt après la suppression de la déviation par des exercices stéréoscopiques, reconnaître sans hésitation aucune, dans l'image binoculaire, à quelle épreuve appartenait chacune des marques très-nombreuses que nous avions faites sur les deux photographies renfermées dans un stéréoscope. La petite malade, à qui nous avons fait répéter bien souvent cette expérience, ne pouvait pas concevoir qu'il ne fût pas possible à tout le monde d'en faire autant. Cependant, lorsqu'elle eut vu binoculairement pendant quelques mois, elle ne put plus répéter l'expérience qui lui avait paru précédemment si facile.

Il nous semble que l'on peut trouver dans ce qui précède la clef de bien des faits relatifs à la perception du relief. En effet, nous nous rallions à l'opinion d'après laquelle la perception nette du relief ne s'obtient que grâce à des mouvements continuels des yeux. Lorsque le regard se promène sur les objets, le degré de convergence des lignes visuelles varie continuellement, et c'est la variation de ce degré de convergence qui donne la perception de la troisième dimension, ou, en d'autres termes, la notion nette du relief. C'est là une opinion qui n'est pas généralement adoptée, et nous

ne l'exprimons qu'avec une grande réserve à cause de l'autorité des physiologistes qui sont d'un avis contraire, et parce que nous n'avons pas encore eu l'occasion de répéter les expériences sur lesquelles se fonde leur opinion.

Le principal argument des partisans de la théorie des projections est une célèbre expérience de Dove, d'après laquelle la perception du relief se fait sans erreur pendant la durée excessivement courte d'une étincelle électrique. Pour montrer combien cette expérience est difficile à expliquer lorsqu'on adopte la théorie nativistique, nous ne pouvons mieux faire que de citer quelques passages d'un récent mémoire de M. Donders, paru en français (1866) :

« Une boîte longue de $0^m,29$, large de 0,136 et haute de 0,074, » fermée en dessus par un couvercle et recouverte à l'intérieur de » velours noir, est munie à l'une des extrémités de deux ouver- » tures pour les yeux et donne accès latéralement à deux fils con- » ducteurs, qui viennent presque se toucher en face du milieu de » l'intervalle entre les deux ouvertures, et qui laissent passer, à » 25 centimètres des yeux, une série de petites étincelles d'induc- » tion encore à peine visibles. Ces étincelles produisent l'appa- » rence d'une petite lumière continue. Tandis que l'observateur » fixe cette lumière avec soin, on fait éclater, en tel point qu'on » désire, une étincelle de force voulue. Les deux fils destinés à » cet usage traversent le fond de la boîte, dans laquelle ils peu- » vent être élevés ou abaissés à volonté ; en outre, le fond peut » glisser en avant et en arriere, et, de plus, sa partie centrale peut » être déplacée à droite et à gauche. Le fond de la boîte est ac-

» cessible à la main, de sorte qu'on peut faire éclater l'étincelle en » avant ou en arrière du point fixé, en dessus ou en dessous, à » droite ou à gauche, avec telles alternatives qu'on juge à propos, » et toujours sans que l'observateur en soit le moins du monde » averti. Les distances peuvent se lire au dehors.

» Lorsqu'on regarde dans la boîte, le point lumineux, destiné à » être fixé rigoureusement, apparaît au milieu d'une obscurité » absolue. Même en faisant éclater une forte étincelle, dont on » veut déterminer la position par rapport au point fixé, on ne dis- » tingue rien, ni des fils conducteurs ni des parois de la boîte. Un » point lumineux permanent et, à un signal donné, une étincelle » brillante, voilà tout. Et pourtant, contrairement à mon attente, » presque chacun (1) sut dire, immédiatement après la première » étincelle, si celle-ci était plus rapprochée ou plus éloignée que » le point fixé, soit qu'elle eût dévié un peu vers le haut ou le » bas, à gauche ou à droite, soit qu'elle fût venue se placer sur la » même ligne et à la même hauteur que le point fixé et les yeux. » La plupart surent même déterminer la distance d'une manière » passablement exacte. Le résultat me surprit. Mais la conclusion » était inexorable. C'est en vain que je cherchai à découvrir » dans l'étincelle quelque caractère distinctif direct qui pût rendre » compte de la différence des perceptions.

» Le résultat de tout ce qui précède est que je ne puis, d'au- » cune façon, me rendre compte de quelque différence dans les » sensations, là où pourtant les impressions conduisent manifeste- » ment à des perceptions différentes.

» 13° *S'il est vrai* (2) *qu'une différence dans la perception* » *soit compatible avec l'identité des sensations directes, la per-* » *ception ne peut être le produit des sensations, ne peut être*

(1) « Sur seize auditeurs de mes leçons ophthalmologiques, il y en eut » quatorze qui écrivirent, dès la première étincelle, la réponse véritable; » un seul se trompa; un autre ne hasarda pas de réponse. »

(2) Nous conservons les italiques qui, dans le mémoire de M. Donders, servent à faire ressortir la première phrase de chacun des quatorze paragraphes dont il est composé.

» *regardée comme une conclusion* (consciente ou inconsciente)
» *tirée des sensations. Elle acquiert alors une indépendance que*
» *sa spontanéité semblait déjà lui assurer, et, ne pouvant être*
» *déduite des sensations elles-mêmes, elle doit résulter secondai-*
» *rement* (dans un organe spécial de perception ?) *de l'acte céré-*
» *bral qui accompagne les sensations.*

» En admettant cette proposition, il est plausible que, même
» dans le cas où nous pouvons ramener notre perception à ses
» facteurs, elle ne résulte pas non plus des sensations mêmes, mais
» tire encore son origine propre de l'acte cérébral lié aux sensa-
» tions ; de sorte que, dans ce cas non plus, ce n'est pas une con-
» clusion, consciente ou non, qui constitue le fondement de la
» perception. Le fait d'expérience que des perceptions ne se dé-
» duisant d'abord que difficilement des sensations, à l'aide du
» jugement et du raisonnement, finissent par se former spontané-
» ment après une répétition suffisante, ce fait, dis-je, nous con-
» duit à la proposition que chaque acte perceptif laisse dans
» l'organe de perception une modification qui le met en relation
» plus immédiate avec l'acte de la sensation directe. Ainsi s'expli-
» que l'effet de l'exercice. D'après cette hypothèse, notre esprit (1)
» travaille, pendant toute la vie, à modifier certaines parties de
» notre cerveau, au moyen du jugement et de la déduction, et n'a
» qu'à se servir du cerveau ainsi façonné là où des perceptions
» naissent spontanément des impressions.

» Enfin cette théorie, qui accorde une certaine indépendance à
» l'organe de perception, suppose que dès la naissance il est dans
» une certaine relation avec les organes des sensations directes ;
» elle est donc en opposition avec la théorie empirique en tant
» que celle-ci voudrait rapporter toute notion à l'expérience indi-
» viduelle.

» Je m'abstiens ici de développer davantage cette proposition,
» parce que je dois reconnaître que mon point de départ, savoir,

(1) « Cette phrase pourrait être transformée facilement en une autre qui satisferait aussi bien les adversaires de tout dualisme. »

» qu'une différence dans la perception est compatible avec l'iden-
» tité des sensations directes, n'est pas encore définitivement éta-
» bli. J'en ai dit assez pour faire ressortir la portée de cette
» question, que je recommande aux méditations des physiolo-
» gistes. »

Il nous paraît évident que si M. Donders avait connu le fait pathologique cité plus haut, il n'aurait pas admis qu'il y eût *identité des sensations directes* dans l'expérience qui cause son embarras. En effet, suivant que l'étincelle de la bobine part en avant ou en arrière du point lumineux fixe, elle donne des images doubles croisées ou des images directes. Il est clair que si nous savions distinguer si des doubles images sont croisées ou directes, cela nous suffirait pour dire si l'étincelle est partie en avant ou en arrière du point fixé. Or, pour opérer cette distinction, il suffirait de reconnaître à quel œil appartient chacune des images de l'étincelle : si celle de gauche appartient à l'œil droit et celle de droite à l'œil gauche, c'est ce que nous ne savons pas reconnaître, mais ce que sait dire un malade récemment guéri de strabisme. Voici donc ce qui se passe chez ce malade : Il reconnaît, dans les premiers temps, la nature croisée ou directe des images doubles ; mais comme c'est là une notion sans intérêt pratique, il apprend peu à peu à considérer les images croisées comme l'emblème d'un point

plus voisin que le point fixé, les images directes comme signalant un point plus éloigné. En même temps, la notion de l'œil qui perçoit l'une ou l'autre image s'efface en lui, le raisonnement qu'il faisait d'abord passe à l'état inconscient, et, comme les personnes saines, il dit que l'étincelle qui a donné des images croisées est plus voisine de lui que le point fixé, sans plus pouvoir se rendre compte de la position croisée de ces images. Ajoutons même que lorsque l'étincelle part très-près du point fixé, il peut fort bien arriver qu'on juge de sa position sans l'avoir vue double.

L'explication que nous venons de proposer est incompatible avec la théorie de la perception nativistique du relief; il faut remarquer qu'elle ne repose pas non plus sur la théorie des projections, à laquelle adhèrent la plupart des adversaires de la théorie nativistique.

Le fait pathologique qui sert de base à notre raisonnement n'est pas complétement isolé; nous citerons en particulier les phénomènes du lustre binoculaire, à l'appui de l'opinion d'après laquelle les sensations des deux yeux sont distinctes. Cependant, il nous semble que l'observation de strabisme précitée, en permettant d'étudier la vision binoculaire à l'état naissant, suffit

pour répondre à la question posée si nettement par le physiologiste hollandais : Son point de départ, d'après lequel « une différence dans la perception est compa- » tible avec l'identité des sensations directes », nous paraît devoir être abandonné, car, dans son expérience, les sensations directes *ne sont pas identiques*. Si le sujet en expérience ne sait pas les distinguer l'une de l'autre, c'est que, par un effet d'habitude, il a désappris à faire sciemment cette distinction, dont on a parfaitement conscience quand la vision binoculaire est à l'état naissant ; mais il sait parfaitement faire usage de cette distinction, devenue inconsciente, et elle lui sert à ne pas se tromper sur la position des objets.

Une comparaison nous fera mieux comprendre : chacun sait distinguer les sons d'une flûte de ceux d'un cor ; cependant, avant les récents travaux de Helmholtz (1), on ne savait pas que la différence réside dans l'intensité relative des harmoniques de ces deux sons. La différence des sensations directes, perçue d'une manière inconsciente, nous permet donc de reconnaître les différents timbres musicaux sans que nous sachions analyser ces sensations.

(1) Helmholtz, *Théorie physiologique de la musique*, traduction française par MM. Guéroult et Wolff. Paris, 1868.

VI

C'est à peine si l'on trouve dans les auteurs quelques indications sur la nature des changements que les yeux éprouvent individuellement sous l'influence du strabisme.

On ne connaît pas l'influence du strabisme sur la vision de l'œil sain. — Pourtant, comme les lois des mouvements des yeux résultent en partie des nécessités de la vision binoculaire, il est certain que lorsqu'un seul œil est employé, ses mouvements doivent être autres que dans l'état normal. Nous avons cru remarquer une mobilité moindre du regard chez les strabiques que chez les personnes saines; l'explication de ce fait réside sans doute dans cette circonstance que le but principal des petits mouvements des yeux est la perception du relief; ce mobile n'existant plus chez le strabique, il doit avoir moins d'intérêt à déplacer constamment son regard. Enfin, comme l'œil sain doit servir seul ou à peu près seul, la tête prend une posi-

tion inclinée, absolument comme chez les borgnes, et telle que l'œil employé se place dans le plan médian du corps; elle se tourne en même temps du côté opposé à celui vers lequel elle s'incline, pour que le nez ne vienne pas supprimer une partie trop importante du champ de vision.

Les modifications subies par l'œil dévié sont bien plus importantes. — En général, le strabisme commence par être périodique, c'est-à-dire par se manifester d'une manière intermittente. Cet état peut se maintenir pendant de nombreuses années, mais le cas habituel, c'est que le strabisme devient constant. Tant que la déviation est périodique, l'œil dévié conserve la propriété de se redresser dès qu'on couvre l'œil sain, et il reste capable de fixer correctement.

Dans le cas de strabisme convergent avec hypermétropie, l'œil dévié devient bientôt d'une maladresse extrême. Lorsqu'on couvre l'œil sain, au lieu de se diriger franchement vers le point sur lequel on attire son attention, l'œil strabique n'y parvient qu'après deux ou trois mouvements successifs, dont le premier a généralement dépassé le but. Quand le point de fixation se trouve fortement en dehors, l'œil ne parvient à l'atteindre que par moments, et il se produit une sorte de nystagmus; l'abduction ne peut

être maintenue d'une manière permanente, et le muscle droit externe supplée à sa faiblesse au moyen de saccades répétées, tout à fait caractéristiques.

En même temps qu'il a perdu la faculté de fixer tranquillement, l'œil strabique a cessé de savoir s'accommoder exactement pour le point fixé. Les oscillations de l'accommodation se manifestent pour l'observateur par des mouvements désordonnés de la pupille et, pour le malade, par des variations dans la netteté des objets. Souvent l'hypermétropie est devenue entièrement manifeste, ce qui peut simuler un degré considérable d'amblyopie. En tout cas, l'accommodation de l'œil dévié n'est plus aucunement commandée par le degré de convergence des yeux, ce dont il est facile de s'assurer après le rétablissement de la vision binoculaire par la ténotomie. Il faut une longue pratique pour que cet œil apprenne à accommoder convenablement.

Cette remarque nous paraît fort importante au point de vue théorique. En effet, les observations que nous avons faites sur des strabiques démontrent, d'une manière aussi directe qu'irréfragable, l'indépendance naturelle de la convergence et de l'accommodation. Elles prouvent que la relation d'après laquelle un degré de convergence déterminé entraîne un degré déter-

miné d'accommodation, n'est que le résultat de l'éducation des yeux.

Une autre différence remarquable entre les deux yeux des malades affectés de strabisme monolatéral, que nous ne trouvons signalée nulle part, consiste dans la manière différente dont les couleurs sont perçues. Nous avons constaté bien souvent le fait, mais nous nous bornerons à le signaler, nous réservant de soumettre à une étude plus exacte cette différence entre les yeux, qui finit généralement par disparaître quelque temps après la guérison du strabisme.

L'œil dévié présente souvent aussi une micropsie remarquable. Lorsque cet œil est plus hypermétrope que l'autre, l'image qui se forme sur sa rétine est réellement plus petite ; on doit donc s'attendre à trouver de ce côté une micropsie d'autant plus remarquable que la différence d'hypermétropie est plus grande. Il nous a paru très-intéressant, au point de vue théorique, de constater l'innocuité de cette micropsie qui n'entrave en aucune façon la vision binoculaire. Lorsque la différence entre les yeux était considérable, nous avons eu occasion de prescrire des verres convexes très-différents pour les deux yeux. Il en résultait qu'alors l'œil dévié recevait, inversement à ce qui vient d'être dit, des images plus grandes

que l'œil sain. Dans ces conditions encore, nous avons vu la vision binoculaire s'établir de la manière la plus satisfaisante.

Un autre genre de micropsie consiste en ce que l'œil dévié voit beaucoup plus petit lorsqu'il est obligé de s'écarter considérablement de sa position naturelle. Nous avons vu une malade, affectée de strabisme convergent de l'œil gauche, voir des objets moitié plus petits à sa gauche qu'à sa droite, lorsqu'elle faisait usage de l'œil strabique.

Tandis que la première sorte de micropsie nous paraît s'expliquer fort bien, soit par la différence de grandeur effective des images, soit par un mécanisme analogue à celui qui produit la micropsie sous l'influence de l'atropine, nous ne trouvons pas d'explication satisfaisante de la seconde sorte de micropsie.

L'amblyopie des strabiques nous a fourni le sujet d'une étude intéressante. Les anciens auteurs se contentent de dire que l'œil dévié a la vue basse, qu'il est amblyope ou qu'il fixe mal. Les ophthalmologistes modernes disent qu'il est souvent hypermétrope, astigmate et affecté d'amblyopie par défaut d'exercice. Nous croyons avoir fait un pas de plus en constatant que plusieurs autres éléments concourent à causer cette amblyopie. Outre l'accommodation inexacte, nous avons

souvent constaté une sensibilité moindre à la lumière; une même feuille de papier blanc vue alternativement par les deux yeux paraît plus sombre à l'œil strabique. Cela revient à dire qu'il y a diminution de la sensibilité *quantitative*. Il y a également altération dans la sensibilité *qualitative*. En effet, en général, l'éclairage le plus intense — et nous avons fait des essais avec la lumière Drummond — ne suffit pas pour rétablir l'acuité normale. Nous avons étudié le retour de l'acuité visuelle des yeux strabiques en tenant compte du perfectionnement que l'exercice fait subir à l'accommodation; il reste encore à mesurer la rapidité avec laquelle se rétablissent la sensibilité qualitative et la quantitative. Cette question n'était même pas posée, et les expériences que nous avons faites suffisent seulement pour démontrer qu'il suffira d'un peu de patience pour en trouver la solution. Quand on saura au juste comment se comporte le retour de la sensibilité, on aura conquis un précieux élément de pronostic qui nous fait encore défaut.

L'amblyopie de l'œil strabique ne tient pas uniquement à un défaut d'exercice. On sait, en effet, que la rétine reste parfaitement saine pendant un temps indéfini derrière la cataracte la plus opaque. Il ne faut pas croire non plus que cette amblyopie soit la cause

du strabisme ; pour s'assurer qu'elle est secondaire, il suffit de remarquer qu'on ne la rencontre jamais au début de l'infirmité. Un œil dévié est une gêne, et, dans notre conviction, les efforts faits pour ne pas tenir compte des images qu'il reçoit favorisent le développement de l'amblyopie, par un mécanisme encore inconnu.

Quand le strabisme monolatéral existe d'une manière permanente depuis nombre d'années, il arrive souvent que l'œil dévié perde l'habitude de fixer correctement. Lorsqu'on couvre l'œil sain, l'autre ne se redresse plus, comme si un axe secondaire était venu jouer le rôle de ligne visuelle. Suivant nous, c'est toujours là un résultat du strabisme, et ce n'est jamais une cause de déviation : nous ne croyons pas au *strabismus incongruus* de J. Müller. En effet, chez deux malades, nous avons pu obtenir le rétablissement de la fixation correcte. A l'un, nous avions recommandé de couvrir l'œil sain et d'exercer l'autre à se regarder dans une glace. L'autre malade, plus jeune, dut s'exercer à fixer correctement sous la surveillance de sa mère. La fixation correcte ne se rétablit qu'au prix d'une persévérance hors de proportion avec le but à atteindre ; mais ce qui nous importe ici, c'est la démonstration de ce fait : que la fixation peut se réta-

blir et que le malade apprend bientôt à sentir s'il fixe correctement ou non, *même lorsqu'il voit mieux lors de la fixation incorrecte.*

Les observations pathologiques permettent encore de constater un fait inattendu : sous l'influence de l'exercice, les parties périphériques de la rétine peuvent acquérir une acuité visuelle bien supérieure à celle qu'elles possèdent normalement. C'est ainsi que nous avons vu le jeune R. G. lire le numéro 5 de Jaeger en se servant d'un œil très-fortement dévié en dedans ; il avait suffi de deux mois de persévérance dans cet exercice, qui aurait été conseillé par un empirique, pour atteindre ce résultat.

Chez d'autres malades nous avons constaté que l'amblyopie s'étend d'une manière irrégulière sur l'œil dévié ; que, par exemple, elle atteint beaucoup moins les parties de la rétine sur lesquelles une forte déviation empêchait la formation d'images des objets extérieurs.

Indépendamment de l'intérêt théorique, les remarques qui précèdent ont encore une utilité au point de vue du pronostic : une forte déviation est une présomption en faveur de la conservation de l'acuité d'un œil strabique et, par conséquent, en faveur du résultat probable de l'opération.

Nous avons déjà cité ailleurs un fait qui trouve sa place ici :

« Certains strabiques convergents présentent la par-
» ticularité d'offrir une déviation relative toujours la
» même, quelle que soit la position du point de fixa-
» tion. J'avais pensé — et la supposition n'est proba-
» blement pas nouvelle — que ces malades s'arrangent
» de manière à amener la *tache aveugle* de l'œil dévié
» à coïncider avec le point de fixation de l'autre œil;
» pour voir ce qu'il en était, je pris un miroir plan,
» percé, et je recommandai au jeune F. de ne pas
» perdre de vue le trou du miroir : naturellement ce
» fut le bon œil qui se porta sur ce point de fixation.
» Inclinant alors le miroir de manière à éclairer l'œil
» gauche, j'eus la satisfaction d'apercevoir la papille
» de cet œil. Me rapprochant ou m'éloignant du ma-
» lade, me déplaçant vers sa droite ou vers sa
» gauche, son œil droit continuant de fixer le
» trou de l'ophthalmoscope, je vis à peu près con-
» stamment l'éclat blanc de la papille remplir la pupille
» de l'œil gauche. Il me semble que cette observation
» présente un intérêt pratique, car, d'une part, elle
» facilite singulièrement l'examen ophthalmoscopique
» de la papille de l'œil dévié, et, de l'autre, elle per-
» met de poser un pronostic très-favorable quant à la

» guérison du strabisme. En effet, chez les malades où
» cette circonstance se produira, on sera certain que
» les mouvements associés se rétabliront avec facilité,
» après suppression de la déviation par la ténotomie
» ou par les exercices, et il est probable aussi qu'on
» obtiendra facilement la diplopie, cette condition in-
» termédiaire si favorable au rétablissement de la vi-
» sion binoculaire. »

D'après tout ce qui vient d'être dit, il paraît établi d'une manière incontestable que les strabiques, loin de voir binoculairement, font tous leurs efforts pour ne se servir que d'un œil à la fois. Lorsque l'œil dévié est toujours le même, l'amblyopie croissante de cet organe contribue au résultat désiré. Quand, au contraire, l'amblyopie ne se produit pas, ce qui est toujours le cas dans le strabisme alternant, le malade a recours à la neutralisation.

La seule objection sérieuse à notre opinion est une expérience de Pickford (1842), lequel a constaté qu'on peut produire de la diplopie chez un strabique en plaçant devant l'un des yeux un prisme à base horizontale. Il nous semble que l'expérience de Pickford n'est pas probante, parce que le prisme amène les deux images à occuper sur les rétines du sujet des positions différentes de celles qui se correspondent habituellement

chez lui, et que, dans ces conditions nouvelles, la neutralisation peut cesser de se produire.

Dans ce qui précède, il a été question de déviations actives du regard. Il est une déviation passive dont l'étude paraît intéressante au point de vue des mouvements des yeux : nous voulons parler de cette déviation en dehors qui se produit lentement et infailliblement lorsqu'un œil est absolument perdu pour la vision. Dans notre opinion, cette déviation tient à une différence dans le mode d'action des muscles droits interne et externe. Ce n'est pas sans une extrême réserve que nous développerons nos idées relatives à une question aussi délicate, mais que nous ne pouvons passer sous silence. On sait qu'au réveil, les yeux occupent une position légèrement divergente : nous avons pu constater le fait maintes fois sur nous-même. En ayant soin de laisser nos yeux fermés pendant le temps nécessaire pour être parfaitement réveillé, et ouvrant ensuite avec précaution l'un, puis l'autre, nous apercevions alors des images doubles croisées et assez écartées. Les personnes qui répéteront cette expérience s'apercevront aisément qu'on ne peut la réussir qu'à condition de n'avoir pas regardé autour de soi dans la chambre avec les deux yeux. Ainsi, pendant le sommeil, les muscles droits externes exercent une action

prédominante. Il en est de même sous l'influence du chloroforme. On ne peut assister à quelques opérations de strabisme sans être frappé de la divergence énorme qui se manifeste consécutivement à la section des muscles droits internes, et qui disparaît comme par enchantement lorsque le malade se réveille du sommeil anesthésique. Il nous semble que la divergence, de plus en plus grande, qui accompagne la perte de l'un des yeux, tend à prouver que l'action des droits externes est moins soumise à la volonté que celle des droits internes. Inversement, quand un malade est gêné par des images doubles, et qu'il cherche à les écarter, il a recours à une contraction des muscles droits internes.

Nous sommes donc amené, par les observations pathologiques, à admettre une différence entre la nature plus ou moins volontaire des mouvements de convergence et de divergence des yeux. Bien que la distinction dont nous parlons ne soit pas démontrée, nous avons dû en dire un mot à cause du compte qu'il faut en tenir dans le traitement du strabisme.

VII

Nous nous proposons, dans ce paragraphe, d'étudier les rapports du strabisme avec les principaux vices de conformation de l'œil. Cette étude ne sort pas de notre sujet ; en effet, le strabisme des myopes nous donnera des renseignements sur le mode d'action des muscles moteurs de l'œil ; le strabisme des hypermétropes servira à éclairer la relation physiologique qui existe entre la convergence et l'accommodation, enfin, l'étude de l'astigmatisme chez les strabiques nous permettra de nous former une opinion sur l'origine de l'astigmatisme physiologique.

La *myopie*, quand elle atteint un degré considérable, est une cause reconnue de strabisme divergent. Le strabisme des myopes nous apprend que l'appareil musculaire des yeux est construit de manière à ne pas admettre plus d'une certaine variation dans la convergence. Lorsque les yeux convergent vers un point situé à une distance de 4 pouces, leurs lignes visuelles se

coupent sous un angle d'environ 35 degrés. Pour passer de la contemplation d'un objet lointain à celle d'un point situé à 4 pouces, il faut donc une variation de convergence de 35 degrés. Lorsque la myopie est plus forte, si le malade ne porte pas de lunettes, il se met à lire d'un seul œil ; M. de Graefe a expliqué comment ce strabisme divergent relatif et temporaire finit par devenir absolu et permanent, sauf dans les cas où la lecture continuant à se faire binoculairement, il se produit un strabisme convergent pour la vision des objets éloignés. Le strabisme des myopes nous fournit donc un renseignement utile, concernant les variations de convergence que peut fournir l'appareil musculaire oculo-moteur. Faisons pourtant cette réserve que, à cause de leur structure vicieuse, les yeux très-myopes sont moins mobiles que les yeux sains.

L'*hypermétropie* passe pour être la cause la plus fréquente du strabisme convergent. Nous devons insister sur l'étiologie de ce strabisme, car il nous semble que M. Donders n'est pas resté complétement dans le vrai, malgré le soin et l'intelligence qu'il a apportés à l'étude de cette question. Nous prions instamment l'illustre physiologiste d'Utrecht de ne voir dans nos critiques rien autre chose qu'une preuve de l'importance que

nous attachons à ses assertions. — Traduisons littéralement le passage qui nous paraît inexact :

« Pour voir nettement, l'hypermétrope est dans la nécessité » d'accommoder fortement, et cela quelle que soit la distance des » objets. En regardant au loin, il lui faut déjà chercher à sur- » monter son hypermétropie par un effort d'accommodation, et » à mesure que l'objet s'approche, il lui faut ajouter autant d'ac- » commodation que l'œil normal emmétrope exigerait en tout. La » vision des objets rapprochés exige donc un effort considérable. » Mais il existe, comme nous avons vu plus haut, un certain rap- » port entre la convergence des lignes visuelles et l'accommoda- » tion. Plus on converge, plus on peut mettre en jeu son pouvoir » d'accommodation. L'effort d'accommodation est donc nécessai- » rement accompagné d'une tendance à converger plus fort. Cette » tendance existe chez tous les hypermétropes. L'emmétrope s'en » peut assurer, en tenant des verres négatifs devant ses yeux, ce » qui le met en état d'hypermétropie. Il remarque clairement » qu'à chaque effort pour voir distinctement, des images doubles » menacent d'apparaître par suite de convergence exagérée, et » que bientôt il n'a que le choix de voir indistinctement ou de » loucher. Ce conflit existe peut-être, à leur insu, chez tous les » hypermétropes. »

Nous avouons ne pas bien comprendre l'explication qui précède. Il nous semble en effet que la relation entre la convergence et l'accommodation est un effet d'habitude ; par conséquent cette relation doit s'établir chez l'hypermétrope d'une manière autre que chez l'emmétrope : chacun accommode exactement pour le point vers lequel ses yeux sont dirigés ; seulement l'ef-

fort d'accommodation nécessaire est d'autant plus considérable que l'hypermétropie est plus forte. Étant hypermétrope nous-même, nous pouvons parler sciemment de la manière dont les hypermétropes accommodent, et nous n'avons jamais rien remarqué d'analogue au conflit dont parle M. Donders. Quand nous regardons une étoile, nous la voyons nettement, ce qui exige que l'hypermétropie devienne latente tout entière ; de plus, sans cesser de voir l'étoile simple, nous savons, à volonté, relâcher notre accommodation ou la forcer, et les images de diffusion donnent à chaque instant le contrôle de l'état de notre accommodation. Il est certain que tout d'abord, quand nous accommodons fortement, nous éprouvons une tendance à la convergence ; mais il suffit de bien peu d'exercice pour diminuer considérablement cette tendance, que nous n'hésitons pas à attribuer tout entière à l'habitude.

Suivant nous, la clef de l'étiologie du strabisme se trouve dans l'expérience que cite M. Donders, mais que nous interprétons autrement que lui. Quand un hypermétrope est obligé de faire un effort d'accommodation *supérieur* à celui qui accompagne *habituellement* la position actuelle de ses yeux, il peut avoir une tendance à loucher pour voir nettement. C'est ce qui a lieu quand on met des verres concaves devant ses

yeux. C'est ce qui a lieu encore quand, à la suite d'une maladie, il est affecté de paralysie partielle de l'accommodation. Ainsi, au lieu de dire : « En général, il » ne faut attribuer aucune confiance aux histoires » d'après lesquelles le strabisme se serait manifesté dès » la naissance ou peu de temps après, à la suite de » convulsions ou d'autres maladies, » nous avons interrogé les parents de cent cinquante strabiques, et nous nous sommes convaincu que les convulsions, angines, rougeoles, scarlatines, fièvres larvées et autres, sont des causes très-fréquentes de strabisme chez les hypermétropes. On sait, en effet, que ces maladies peuvent agir sur l'accommodation, et nous avons expliqué comment un affaiblissement de l'accommodation peut produire le strabisme. Si les renseignements fournis par le malade ne permettent pas toujours de découvrir une cause de ce genre, cela ne permet pas de conclure à son absence. Ainsi, dans plusieurs cas, nous avons constaté simultanément le strabisme et l'incontinence d'urine : ne faut-il pas alors chercher ailleurs que dans l'œil la cause inconnue du strabisme ? Du reste, notre idée n'est pas nouvelle : dans certaines localités du midi de la France, quand un enfant se met à loucher, on lui administre un vermifuge, ce qui le guérit parfois. Dans notre opinion, l'hypermé-

tropie est un terrain favorable à la production du strabisme, ainsi que cela a été démontré par M. Boehm, mais elle ne saurait à elle seule la faire naître.

M. Donders nous a remis tout récemment un article fort court intitulé *Verminderde accommodatie-breedte, oorzaak van strabismus convergens*. Cet article n'est pas daté et nous ne savons où il a paru, mais on y rencontre, une fois de plus, l'opinion que l'hypermétropie est une fréquente cause de strabisme, opinion qui ne paraît pas soutenable devant cette simple objection que *la plupart des hypermétropes ne louchent pas*.

Comprenant la force de cette objection, notre auteur énumère plusieurs causes favorables à la production du strabisme, telle que la différence d'acuité entre les deux yeux, les taches sur la cornée, la disposition des muscles extrinsèques de l'œil; mais il insiste sur la valeur considérable qu'affecte, chez les strabiques, l'angle α compris entre la ligne visuelle et l'axe de figure de l'œil, angle compris dans le plan horizontal, et disposé de telle sorte, dans l'œil normal, que lorsque les lignes visuelles sont parallèles, les axes géométriques des yeux occupent une position légèrement divergente. Traduisons textuellement :

« Nous avons vu plus haut qu'en général, chez les hypermé-
» tropes, la position parallèle des lignes visuelles exige une diver-
» gence exceptionnelle des axes cornéens. De là résulte, chez tant
» d'hypermétropes, un strabisme divergent apparent. D'autre part,
» nous savons que la plupart des yeux ne parviennent que difficil-
» lement à diverger; il suffit de tenir devant l'œil un faible prisme,
» dont l'angle réfringent soit placé du côté externe, pour faire
» apparaître des images doubles que la plupart des personnes ne
» parviennent pas à fusionner en produisant une divergence de
» leurs lignes visuelles. Même pour parvenir à voir simple, beau-
» coup ne parviennent même pas à diverger de quelques degrés.
» Il est donc bien naturel d'admettre que, lorsque la vision simple
» exige une divergence plus qu'habituelle des axes cornéens, il
» arrive bien facilement qu'une divergence suffisante ne puisse
» pas se produire. Cette condition entraîne naturellement aussi la
» production facile d'une trop forte convergence pour la vision des
» objets voisins. — Les circonstances mentionnées dans le précé-
» dent paragraphe favorisent la convergence d'une manière abso-
» lue; relativement, la relation entre la ligne visuelle et l'axe
» cornéen produit le même résultat chez les hypermétropes. Si
» donc, lors de la vision des objets éloignés, la distance des axes
» cornéens reste facilement insuffisante, de même, sous l'influence
» de l'hypermétropie, la convergence devra devenir relativement
» trop grande lors de la vision des objets voisins. Ainsi est donnée
» la condition de production du strabisme. En réalité, j'ai souvent
» remarqué qu'après la ténotomie, il y avait souvent besoin, chez
» les strabiques, d'un degré considérable de divergence des axes
» cornéens pour faire affecter une position parallèle aux lignes
» visuelles. Souvent, les yeux sont parfaitement bien dirigés en
» apparence, et pourtant, lors de la fixation d'un objet éloigné, si
» l'on vient à couvrir alternativement l'un et l'autre œil, on re-
» marque qu'à chaque fois l'œil qu'on découvre est obligé d'exé-
» cuter un mouvement d'abduction considérable pour fixer le point
» éloigné que l'on fait remarquer au malade. Parfois ceci se pré-
» sente à un degré tellement remarquable que la vision binocu-

» laire des objets éloignés ne peut avoir lieu sans le secours d'une » divergence qui atteint les proportions d'une difformité. Puisqu'en » général la valeur considérable de l'angle α favorise la production » du strabisme chez les hypermétropes, l'observation dont je viens » de parler m'a amené à supposer qu'une valeur exceptionnelle- » ment grande de cet angle pourrait bien disposer tout particu- » lièrement au strabisme convergent. Pour vérifier l'exactitude de » cette hypothèse, on a mesuré l'angle α dans dix cas de strabisme » convergent... »

Nous ne reproduirons pas le tableau qui renferme les résultats de ces mensurations, ni celui qui donne les résultats analogues obtenus sur onze hypermétropes. Chez les premiers, l'angle α est, en moyenne, de 7°,63, et chez les seconds, de 6°,56, ce qui fait une différence de 1°,07. Nous ferons seulement observer que, chez les sujets du premier tableau, l'hypermétropie totale était probablement plus forte que chez ceux du second, car l'hypermétropie manifeste est à peu près la même chez les uns que chez les autres. Or, les dix sujets du premier tableau sont de jeunes strabiques ; ils étaient donc dans les conditions les plus favorables pour rendre latente une grande partie de leur hypermétropie, la vision binoculaire n'intervenant pas pour les empêcher de faire le plus grand effort d'accommodation possible. Comme l'angle α, d'après d'autres recherches de M. Donders, est en général d'autant plus grand que l'hypermétropie est plus forte, c'est en partie à la cause

que nous venons d'indiquer qu'il faut attribuer la différence entre l'angle α des yeux des deux tableaux.

Admettons pourtant que, chez les strabiques, l'angle α soit plus grand d'un degré que chez les autres hypermétropes. Cela fait, pour l'angle de convergence des deux yeux, une différence de 2 degrés, différence absolument négligeable. En effet, que le lecteur mette devant chacun de ses yeux un prisme à base interne et d'un angle de 2 degrés; après quelques instants, il verra simples les objets les plus éloignés, et après quelques minutes, la présence des prismes, qui exigent une divergence de 2 degrés, sera supportée sans le moindre effort. Dans les premières années de la vie, la divergence exigée par l'angle α des hypermétropes se produit avec une facilité encore bien plus grande qu'une divergence pareille chez un adulte qui met des prismes devant ses yeux, et ce n'est pas là qu'il faut chercher la cause du strabisme.

En adoptant les idées de M. Donders, on serait amené : 1° à ne pas attribuer uniquement à l'habitude la relation qui lie l'accommodation et la convergence chez les personnes saines, et 2° à admettre que l'appareil moteur de l'œil est construit de manière à se prêter difficilement à une divergence, même légère, lorsque la vision binoculaire exige une divergence de ce genre.

En proposant ici une autre manière de concevoir le développement du strabisme, nous avons eu pour but de soutenir les deux propositions contraires à celles que nous venons d'énoncer, ce qui n'est peut-être pas sans importance au point de vue de la vérification de la théorie empiristique.

L'*astigmatisme* reconnaît pour cause une irrégularité dans la forme des milieux réfringents. On peut se demander si les muscles moteurs de l'œil peuvent causer de l'astigmatisme en déformant la cornée, et nous allons chercher si l'observation d'yeux strabiques peut nous renseigner à ce sujet. On conçoit en effet qu'une contraction des muscles droits internes, par exemple, puisse allonger l'œil dans le sens horizontal et produire un astigmatisme *conforme à la règle*, c'est-à-dire tel que le méridien de courbure maximum soit vertical. Dans les trois tableaux ci-joints, les deux colonnes du milieu donnent la réponse à la question qui nous occupe. Les petits traits qu'on y remarque figurent la position du méridien de courbure maximum. Dans les tableaux I et VI, on ne remarque pas que les traits affectent plus particulièrement une direction voisine de la verticale, tandis que cette direction domine très-manifestement dans le tableau VII.

Sans entrer dans l'explication des tableaux, qui sont empruntés à un travail que nous avons publié ailleurs sur l'astigmatisme, nous ferons observer que les traits horizontaux, qui représentent la valeur de l'astigmatisme, sont tracés à une échelle moindre sur le tableau I que sur les deux autres. En regardant d'un peu près, nos tableaux démontrent qu'en général, chez les strabiques : 1° l'astigmatisme est plus considérable que chez des sujets pris au hasard ; 2° le méridien le plus réfringent est vertical ; 3° l'œil strabique est plus astigmate que l'autre.

Nous n'osons pas encore affirmer qu'il y ait là une relation de cause à effet, mais il nous paraît pourtant possible que le strabisme puisse causer de l'astigmatisme, et s'il en est ainsi, on admettra volontiers que les muscles moteurs de l'œil puissent produire l'astigmatisme léger dont bien peu d'yeux sont dépourvus.

Quant à cette circonstance que, lorsque le strabisme est monolatéral, l'astigmatisme est plus fort sur l'œil dévié, nous l'expliquerons en remarquant que c'est habituellement la grandeur de l'astigmatisme qui décide de la valeur d'un œil et que le strabique, voulant faire usage du meilleur de ses yeux, dévie le plus astigmate des deux. On comprend, en effet, que l'hypermétropie et la myopie ne nuisent pas à la netteté des images, dès

que la mise au point peut être obtenue par des efforts d'accommodation ou par le secours de verres de lunettes. En choisissant le moins astigmate de leurs yeux pour s'en servir constamment, les strabiques nous fournissent une vérification de l'opinion que nous venons d'émettre, d'après laquelle, en général, l'œil le meilleur est tout simplement celui qui est affecté du moindre degré d'astigmatisme.

Enfin, il nous semble que la présence d'astigmatisme conforme à la règle suffit pour expliquer que, chez les strabiques, l'angle α puisse être en général un peu plus grand que chez les hypermétropes.

Les idées théoriques dont on vient de lire l'exposition ont trouvé leur confirmation dans le succès du traitement auquel nous avons soumis un grand nombre de strabiques (1) pendant ces dernières années. Il serait peut-être même plus exact de dire que les difficultés auxquelles nous nous heurtions à chaque pas dans l'institution de ce traitement nous ont amené à nous former, sur certains points, des idées qui nous ont paru nouvelles. Il nous semble que le succès du traitement que nous employons contre le strabisme est le meilleur argument en faveur de nos vues théoriques. En effet, nous ne nous sommes pas borné à observer : nous avons eu le droit d'expérimenter. Tantôt nous avons étudié la vision binoculaire à l'état naissant, et nous avons noté les impressions des malades qu'une ténotomie bien réussie venait de guérir subi-

(1) La reconnaissance et l'amitié nous font un devoir de remercier M. le docteur Wecker du désintéressement et de la complaisance dont il a fait preuve en nous adressant de nombreux malades et en mettant à notre disposition son habileté bien reconnue, toutes les fois qu'une intervention opératoire fut jugée nécessaire.

tement ; tantôt nous avons, pour ainsi dire, fabriqué la vision binoculaire en soumettant les malades à des exercices.

N'insistons ici que sur la partie de notre travail relative à la vision binoculaire. — Parmi les cent cinquante-quatre observations que nous avons prises, aucune n'est compatible avec la *théorie des projections*, et quelques-unes sont en opposition formelle avec la *théorie de l'identité ;* or à l'époque où nous avons commencé nos recherches, ces deux théories étaient seules en présence, et, en Angleterre comme en Allemagne, leurs partisans se livraient à des polémiques dont le ton était devenu très-animé. Avant d'entrer dans la discussion, nous avons voulu attendre la publication du dernier fascicule de l'*Optique physiologique* de Helmholtz, pensant que nous y trouverions la solution du débat.

Le physiologiste de Heidelberg a modifié la position de la question en donnant les noms de *nativistique* et d'*empiristique* aux deux théories rivales. Sans déclarer formellement que ses prédilections sont pour la seconde de ces théories, l'auteur a construit un savant échafaudage d'expériences et de raisonnements qui ne permettent guère d'admettre la théorie nativistique. Cependant, si la théorie de l'identité mérite évidemment le nom de nativistique, il nous semble que la

même désignation peut être justement appliquée à la théorie des projections telle que la plupart des auteurs l'ont comprise, et qu'en changeant les noms, M. Helmholtz a un peu altéré la nature du débat. On peut, selon nous, rejeter la théorie nativistique et adopter la théorie empiristique, sans se déclarer partisan de la théorie des projections.

On a vu plus haut que nos observations nous avaient fait rejeter la théorie de l'identité, et qu'elles nous ont amené à attribuer une part très-considérable à l'expérience. On a vu également qu'il ne nous est pas possible d'accepter la théorie des projections. Les faits pathologiques mènent donc nécessairement à une opinion tout au moins analogue à celle de M. Helmholtz, et s'ils nous ont conduit à attribuer à la fixation un rôle considérable dans la production de la vision binoculaire, et à nous déclarer explicitement contre la théorie des projections, nous pensons que ces opinions sont conciliables avec les idées si brillamment exposées dans la troisième partie de l'*Optique physiologique*.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

I. Description de la diplopie physiologique..... 10

II. Description de la diplopie chez les strabiques..... 15

III. Explication des phénomènes que présente la diplopie chez les strabiques et conséquences relatives à la théorie de la vision binoculaire 23

IV. Exemples à l'appui des explications précédentes..... 31

V. Du degré d'indépendance des deux yeux et de la tendance naturelle à fusionner les doubles images. Conséquences relatives à la théorie de la vision binoculaire..... 36

VI. Des effets du strabisme sur la vision monoculaire..... 51

VII. Relation entre les défauts de conformation de l'œil et le strabisme..... 63

VIII. Conclusion..... 75

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

TABLEAU I, REPRÉSENTANT L'ASTIGMATISME DE 114 YEUX PRIS AU HASARD.

Numéros des observations.	Œil gauche. Expression de la réfraction. Angle.	Cyl.	Sph.	Œil gauche. Représentation graphique de l'astigmatisme.	Œil droit. Représentation graphique de l'astigmatisme.	Œil droit. Expression de la réfraction. Angle.	Cyl.	Sph.	Numéros des observations.
				$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{24}$ $\frac{1}{\infty}$	$\frac{1}{\infty}$ $\frac{1}{24}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{8}$				
173	»	±	∞			»	±	∞	173
186	»	±	∞			»	±	∞	186
191	»	±	∞			»	±	∞	191
420	»	±	∞	— 16		»	±	∞ — 16	420
167	165°	+	120	+ 12		»	±	∞ ± ∞	167
188	90°	±	200			As. irrég.			188
66 bis	165°	±	120			90°	±	200	66 bis
91	150°	±	250			105°	±	120	91
189	15°	±	250			90°	±	250	189
385	»	±	∞	+ 96		45°	+	96 ± ∞	385
184	»	±	∞			120°	±	96	184
185	»	±	∞			90°	±	96	185
187	90°	±	96			»	±	∞	187
97	»	±	∞	— 16		85°	—	96 — 12	97
344	As. irrég.			— 96		105°	—	60 — 96	344
324	105°	—	200	— 96		25°	—	96 — 96	324
182	15°	±	200			165°	±	96	182
194	0°	±	96			90°	±	96	194
179	75°	±	60			150°	±	120	179
195	165°	±	96			0°	±	60	195
171	0°	±	96			90°	±	60	171
209	15°	±	96			165°	±	60	209
196	0°	±	60			120°	±	96	196
371	75°	±	96			95°	±	60	371
90	105°	+	60	± ∞		75°	—	60 — 6 ½	90
190	75°	—	60	± ∞		165°	—	60 ± ∞	190
66	90°	—	60	— 8		120°	—	60 — 7	66
233	»	±	∞	+ 72		30°	±	48 + 72	233
287	120°	—	48	— 4		»	+	∞ — 72	287
124	0°	±	120			0°	±	40	124
181	0°	±	120			0°	±	48	181
169	135°	±	96			85°	±	48	169
175	0°	±	96			0°	±	48	175
418	45°	+	48	+ 48		30°	±	96 + 48	418
178	75°	±	96			90°	±	48	178
197	25°	±	48			30°	±	96	197
224	15°	—	48	± ∞		15°	+	96 ± ∞	224
127	40°	±	40			165°	±	60	127
331	65°	—	48	± ∞		150°	—	60 ± ∞	331
180	30°	±	48			135°	±	60	180
176	10°	±	48			150°	±	48	176
193	30°	±	48			75°	±	48	193
199	165°	—	48	— 7		35°	—	48 — 7	199
278	0°	—	48	— 60		0°	—	48 — 60	278
310	100°	—	48	— 36		75°	—	48 — 36	310
255	»		»	— 5		45°	—	32 — 5 ½	255
192	0°	±	36			45°	±	96	192
342	90°	±	32			90°	±	70	342
177	0°	±	60			0°	±	32	177
251	80°	—	36	— 48		105°	—	48 — 48	251
174	75°	—	32	— 16		105°	—	32 — 20	174
336	»	±	∞	± ∞		90°	—	24 — 9	336
198	90°	—	20	— 6 ½		»	—	∞ — 5 ½	198
341	75°	—	16	— 24		100°	—	14 — 96	341
133	90°	—	17	+ 48		90°	—	11 + 24	133
100	0°	—	8	— 48		0°	—	18 — 24	100
34	15°	±	8			165°	±	16	34

FOLDOUT

TABLEAU VI. — *Représentation graphique de la réfraction de vingt personnes prises au hasard parmi celles qu au moins sur un œil*, As > 1/16.

Nos des observ.	Œil le plus astigmate. Notation des verres correcteurs. Angle.	Cyl.	Sph.	Représentation graphique de la réfraction. Myopie. 1/4	1/5	1/6	1/8	1/12	1/24	1/∞	Hypermétropie. 1/24	1/12	1/8	1/6	Œil li Représentation graphique Hypermétropie. 1/6	1/8	1/12	1/24	1/∞	1/24
160	0°	+ 16	+ 24																	
341	100°	— 14	— 96											*						
284	75°	— 12	— 12											*						
141	120°	+ 12	+ 16											*						
135	15°	— 12	— 2 1/2					(1)												
252	175°	— 12	+ 48																	
326	0°	— 12	— 12																	
215	0°	— 12	— 7																	
7	135°	— 11	— 10																	
150	3°	— 11	+ 10											*						
25	25°	+ 10	— 20																	
37	75°	— 9	— 12											*						
410	90°	+ 9	+ 24																	
129	5°	+ 9	± ∞																	
100	0°	— 8	— 48																	
348	75°	+ 8	— 16											*						
82	0°	— 8	+ 12																	
63	170°	— 8	— 96																	
444	75°	+ 7	— 48											*						
447	20°	— 3	+ 16																	

(1) Ce trait devrait être reporté bien au delà des limites du tableau. — Les observations marquées * sont relatives à des person

TABLEAU VII. — *Représentation de la réfraction de vingt strabiques co*

Nos des observ.	Œil ordinairement dévié. Notation des verres correcteurs. Angle.	Cyl.	Sph.	Représentation graphique de la réfraction. Myopie. 1/5	1/6	1/8	1/12	1/24	1/∞	Hypermétropie. 1/24	1/12	1/8	1/6	Œil or Représentation graphique Hypermétropie. 1/5	1/6	1/8	1/12	1/24	1/∞
23	120°	+ 96	+ 16																
493	120°	+ 60	± ∞																
87	60°	— 60	+ 16																
432	45°	+ 32	+ 10																
158	45°	+ 24	+ 24																
149	0°	+ 24	+ 24																
391	45°	+ 24	+ 16																
303	0°	+ 24	+ 24																
488	15°	+ 24	+ 16																
189 bis	30°	+ 16	+ 16																
81	130°	+ 16	+ 8																